⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　平1－143366

| ⑤1Int.Cl.⁴ | 識別記号 | 庁内整理番号 | ④3公開 平成1年(1989)6月5日 |
|---|---|---|---|
| H 01 L 33/00 | | M－7733－5F | |

審査請求 未請求 発明の数 1 （全9頁）

⑤4発明の名称　ＬＥＤ面発光光源

⑵1特　願 昭62－301730
⑵2出　願 昭62(1987)11月30日

⑦2発 明 者　末広　好伸　埼玉県行田市富士見町１丁目20番地　岩崎電気株式会社開発センター内
⑦2発 明 者　山崎　繁　埼玉県行田市富士見町１丁目20番地　岩崎電気株式会社開発センター内
⑦1出 願 人　岩崎電気株式会社　東京都港区芝３丁目12番４号
⑦4代 理 人　弁理士 半田 昌男

明　細　書

１．発明の名称

ＬＥＤ面発光光源

２．特許請求の範囲

(1) 複数の発光素子と、該発光素子に電力を供給するリード部と、前記各発光素子毎に前記各発光素子の発光面側に前記各発光素子と対向して設けられ且つ正面形状が面を均一に埋めることができる多角形に形成された凹面状反射面とを備え、前記各凹面状反射面の端縁を他の前記凹面状反射面の端縁と隙間なく接合するように形成し、且つ前記各発光素子が発する光を一度前記各凹面状反射面で反射した後に外部に放射するように構成したことを特徴とするＬＥＤ面発光光源。

(2) 前記凹面状反射面は放物面状であり、前記発光素子は前記凹面状反射面の焦点に配置されたものである特許請求の範囲第１項記載のＬＥＤ面発光光源。

(3) 前記発光素子と前記リード部とは光透過性材料でモールドされている特許請求の範囲第１項又は第２項記載のＬＥＤ面発光光源。

(4) 前記凹面状反射面は、平板状の樹脂に形成された凹面状部に金属を蒸着したものである特許請求の範囲第１項乃至第３項の何れかに記載のＬＥＤ面発光光源。

(5) 前記凹面状反射面は、前記光透過性材料の前記発光素子に対向する面を凸面状と成し、該凸面状と成した面に金属を蒸着して形成したものである特許請求の範囲第３項記載のＬＥＤ面発光光源。

(6) 前記リード部は回路パターンが形成された透明ガラス基板を含み、前記発光素子は該透明ガラス基板の回路パターン上に取り付けられ、ワイヤーボンディングされている特許請求の範囲第１項乃至第５項の何れかに記載のＬＥＤ面発光光源。

(7) 前記リード部はリードフレームを含み、前記発光素子は該リードフレームの一方の上に取り付けられ、他のリードフレームとはワイヤーボンディングされている特許請求の範囲第１項乃至第５項の何れかに記載のＬＥＤ面発光光源。

3．発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、前面方向の放射に適したＬＥＤ面発光光源に関するものである。

〔従来の技術〕

従来より発光素子、例えば発光ダイオードを使用した、種々の構造のＬＥＤ面発光光源が案出されている。第１５図は反射部材を利用した従来のＬＥＤ面発光光源の概略断面図、第１６図はその発光素子が発する光の光路図である。第１５図及び第１６図において１は発光素子、２２は基板、２３は回路パターン、２４はワイヤ、２５は放物面状の反射部材、２５ａは反射部材２５の反射面、２６は反射部材２５の各中空部に充填された光透過性樹脂や低融点ガラス等の光透過性材料、２６ａは光透過性材料２６の上端面であり、発光素子１が発する光を外部に放射する放射面である。各発光素子１は基板２２にマウントされており、回路パターン２３及びワイヤ２４によりそれぞれ電気的に接続されている。



上記のように構成されたＬＥＤ面発光光源においては、各発光素子１が発する光は第１６図の矢印で示すような光路をたどる。即ち、発光素子１が発する光のうち一部は直接光透過性材料２６の放射面２６ａを通過して外部に放射し、残りの部分は反射面２５ａで反射してから放射する。ここで、反射面２５ａで反射した光は、第１６図に示すように反射面２５ａの中心軸に対して平行な光路をたどって、ＬＥＤ面発光光源の前面方向に放射される。従って、これらの光はＬＥＤ面発光光源の前面方向の光度の向上に寄与する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、各発光素子１が発する光のうち直接外部に放射される光は、屈折率の大きい光透過性材料２６と屈折率の小さい外部との境界面（放射面２６ａ）の屈折により、その多くがＬＥＤ面発光光源の側面方向に放射される。したがって、これらの光はＬＥＤ面発光光源の前面方向の光度の向上に寄与せず無駄な光となり、前面方向に対する光の放射効率が悪くなる。また、第１７



図に示すようにＬＥＤ面発光光源の正面である放射面２６ａのうち斜線部２７の輝度は小さくなり、放射面２６ａの輝度むらが大きくなる。また、従来のＬＥＤ面発光光源は、面状にはなっているが、放射面２６ａの各所に発光素子Ｉからの光が放射されない暗部２８が生じていた。

尚、この輝度むらや暗部を無くすため、第１８図に示すように反射部材２５の中空部を光拡散性の樹脂２９で埋めたＬＥＤ面発光光源が案出されている。しかし、かかるＬＥＤ面発光光源では、発光素子１が発する光の、放射面２６ａに達するまでの光路が長くなるため、その間吸収等により光の減衰が生じる。また、一般に光拡散性の樹脂２９には屈折率が約1.5のエポキシ樹脂が使用されているので、放射面２６ａに対し約４０度以上の角度で入射する光は、その放射面２６ａで全反射される。更に、十分に拡散された光の進行方向は、全ての方向に対し均一であると考えられるので、放射面２６ａに達した光のうち、その約２５％の光しか外部に放射されない。また、外部に放



射される光のうち、放射面２６ａに対し約２０度以上の角度で入射する光は、前記説明のごとく、境界面の屈折により３０度以上の角度で側面方向に外部放射される。従って、第１８図のように光拡散性樹脂２９を使用したＬＥＤ面発光光源を、例えば液晶や屋外用の表示装置のバックライトに用いた場合には、光量が不足するという問題が生じる。

また、従来のＬＥＤ面発光光源は、前面方向の光の放射効率を良くするために、発光素子１の側面に設けた反射面２５ａの面積をできるだけ大きくする必要がある。このため、従来のＬＥＤ面発光光源は薄型にできないという欠点があった。

本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、薄型で、しかも前面方向に対する光の放射効率の向上を図ると共に、放射面の輝度むらや暗部をなくすことができるＬＥＤ面発光光源を提供することを目的とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

上記の目的を達成するための本発明は、複数の

発光素子と、該発光素子に電力を供給するリード部と、前記各発光素子毎に前記各発光素子の発光面側に前記各発光素子と対向して設けられ且つ正面形状が面を均一に埋めることができる多角形に形成された凹面状反射面とを備え、前記各凹面状反射面の端縁を他の前記凹面状反射面の端縁と隙間なく接合するように形成し、且つ前記各発光素子が発する光を一度前記各凹面状反射面で反射した後に外部に放射するように構成したものである。

〔作用〕

本発明は前記の構成により、リード部から発光素子に電力を供給し、発光素子が発する光を一度凹面状反射面で反射してから外部に放射することにより、発光素子が発する光を効率よく前面方向に放射して前面方向の光度の向上及び発光素子が発する光を外部に放射する放射面の輝度の向上を図ると共に、放射面の輝度むらを少なくすることができる。また、各凹面状反射面の正面形状は面を均一に埋めることができる多角形に形成され、且つ各凹面状反射面の端縁は他の凹面状反射面の



端　と隙間なく接合されているので、放射面に暗部が生ずることはない。更に、凹面状反射面は発光素子の発光面側に発光素子と対向して設けられているので、厚さを薄くしても発光素子が発する光を効率良く前面方向に放射することができる。

〔実施例〕

以下に本発明の第１の実施例を第１図乃至第４図を参照して説明する。第１図は本発明の第１の実施例であるＬＥＤ面発光光源の斜視図、第２図はその分解図、第３図は第１図のＩ－Ｉ線に沿って切断し矢印の方にみた概略断面図、第４図は第１の実施例の発光素子が発する光の光路図である。第１図乃至第４図において１は発光素子、２は透明ガラス基板、２ａは透明ガラス基板２の上面であり、発光素子１が発する光を外部に放射する放射面、３は回路パターン、４はワイヤ、５は反射部材、５ａは反射部材５の反射面、５ｂは反射面５ａの端縁（境界線）、６は光透過性材料、７はリード線である。尚、光透過性材料６は、例えば光透過性樹脂や低融点ガラスの他、外部に流出す



るおそれがない構造であればゲル状のものでもよい。このことは、以下に説明する他の実施例でも同様である。

本実施例は９個の発光素子１を縦横３列に配列し、該各発光素子１は、透明ガラス基板２の下面に形成された各回路パターン３の一端にマウントされ、ワイヤ４によりそれぞれ電気的に直列接続されている。このようにして発光素子１がマウントされた透明ガラス基板２には反射部材５が固着される。また、反射部材５には、各発光素子１に対応して各発光素子１を焦点とする放物面状に形成された反射面５ａが設けられている。反射部材５は、たとえば平板状の樹脂であり、反射面５ａはその平板状の樹脂に放物面状の凹面部を９個形成し、その凹面部を鍍金や金属蒸着等により鏡面加工したものである。各反射面５ａは正面形状が正方形となるように形成され、その端縁５ｂが他の反射面５ａの端縁５ｂと隙間なく接合されている。尚、各反射面５ａの正面形状は放射面２ａを均一に埋めることができる多角形であれば、例えば第７図に示すような六角形状に形成したものであってもよい。しかし、放射面２ａを均一に埋めることができない、例えば八角形状に形成されたものは暗部が生ずることになるので、好ましくない。

そして、透明ガラス基板２と反射部材５内とで形成される各中空部には光透過性材料６が充填されている。尚、第５図に示すように光透過性材料６として樹脂やガラスを用いた場合には透明ガラス基板２と反射部材５内とで形成される中空部全部に充填せず、発光素子１とワイヤ４の周囲にだけ部分的にモールドして形成してもよい。また、衝撃や振動等によるワイヤ４や発光素子１の断線や故障を考慮する必要がない場合には、第６図に示すように光透過性材料６を充填せずに、中空のままでもよいし、必要に応じて中空部にガス又は液体等を封入してもよい。

上記の構成によれば、リード線７に電力が供給されると透明ガラス基板２に形成された回路パターン３とワイヤ４とにより各発光素子１に電源が

供給され、各発光素子1が発光する。そして、発光素子1が発する光は第4図の矢印に示すように反射面5aにより反射面5aの中心軸に対して平行な方向に反射された後、外部に放射される。従って、各発光素子1が発する光を、該発光素子1に対向して設けた各反射面5aによりほぼ損失なく反射面5aの中心軸に対して平行な光として、有効に利用することができる。また、反射面5aの正面形状は正方形に形成され、且つ反射面5aの端縁5bは第2図に示すように各々隙間なく接合されているので、従来のLED面発光光源のように放射面に暗部が生ずることはない。

また、本実施例は1つのLED面発光光源であっても、複数の発光素子1を有しているので、各発光素子1の色を変えることにより、混色が可能である。

更に、多数の発光素子1とこれに対向する反射面5a等を有するLED面発光光源を製造し、必要に応じて適当な個数の発光素子1と反射面5a毎にカットし、これにリード線7を設けてLED



易に製造することができ、しかも量産性の向上を図ることができる。

また、上記の第1の実施例によれば、各反射面5aは発光素子1の発光面側に各発光素子1と対向するように設けられているので、極めて薄型のもの（厚さ、数ミリ）でも、発光素子1の発する光を効率よく前面方向に放射することができる。したがって、従来のLED面発光光源のように反射面が発光素子の側面に設けられている型のものに比べて、極めて薄型のLED面発光光源を製造することができる。

尚、上記の第1の実施例においては、発光素子1を9個、縦横3列に配列した場合について述べたが、発光素子1の数はこれに限られるものではなく、用途に応じて数を増減したものであってもよい。

第8図は第1の実施例の第1応用例の概略断面図である。第8図において11は、例えば第9図に示す文字表示板である。第1応用例は上記第1の実施例の上部に文字表示板11を形成し、LE



面発光光源とすることができるので、一つの発光素子1と一つの反射面5aとからなるLED面発光光源から、任意の大きさのLED面発光光源まで容易に製造することができると共に、製造コストの低減を図ることができる。

尚、透明ガラス基板2に形成されるファインライン回路において使用する線の幅は、20μm以下であり、各発光素子1当たりの放射面の一辺を5mmとした場合でも発光素子1と回路パターン3との影による損失は1%以下であるので視覚上も特に問題とはならない。

上記の第1の実施例によれば、発光素子1が発する光を反射部材5により効率よく前面方向に放射することができるので、側面方向への光の損失がなく、放射面2aの面積を従来通りとしたままで前面方向の光度及び放射面2aの輝度の向上を図ることができると共に、輝度むらをなくすことができる。また、放射面2aは平面状の透明ガラス基板2の上面であるので、防塵性の向上を図ることができる。更に、構造が簡易であるので、容



D面発光光源を文字表示板11のバックライトとして使用したものである。本応用例によれば発光素子1が発する光を有効に利用することができ、しかも放射面の光は均一であるので明るく見易い表示が可能となる。尚、発光素子1の影（約0.4mm×0.4mm）は機能上及び見栄え上ほとんど問題とはならない。

第10図は第1の実施例の第2応用例の概略断面図である。第10図において12は液晶ディスプレイ、13は光拡散層である。第2応用例は上記第1の実施例の上部に液晶ディスプレイ12を設け、更に第1の実施例の透明ガラス基板2と液晶ディスプレイ12との間に光拡散層13を形成したものである。そして、LED面発光光源を液晶ディスプレイ12用のバックライトとして使用したものである。尚、光拡散層13は発光素子1の影（約0.4mm×0.4mm）を消すだけの機能があれば十分であり、光拡散層13の厚さは極めて薄いものでよいので、光の利用効率には殆ど影響を及ぼさない。また、光拡散層13は光拡散性

樹脂、光散乱フィルム又は磨りガラスでもよく、更には第１１図に示すように従来の透明ガラス基板２の替わりに光拡散性を有する透明基板１４を使用したものであってもよい。

上記の第２応用例によれば輝度が高く、しかも全く影のない均一な放射面を得ることができ、液晶ディスプレイ１２等の微細な表示のバックライトとしても使用することができる。

尚、第１２図は上記第２応用例の変形例であり、第１の実施例であるＬＥＤ面発光光源と光拡散層１３との間に空気層１５を設けたものである。かかる構成によれば発光素子１が発する熱の放熱性が向上し、且つ空気層１５が設けられていることにより、伝導熱による液晶ディスプレイ１２の温度上昇を抑制することができる。

第１３図は本発明の第２の実施例の概略断面図である。第１３図において６ａは光透過性材料６の下端面である。尚、第１３図に示す第２の実施例及び以下に説明する第３の実施例において上記第１図乃至第４図に示す第１の実施例と同一の機



能を有するものは同一の符号を付すことによりその詳細な説明を省略する。本発明の第２の実施例は、上記第１の実施例における反射部材５を省略して、簡略化したものである。即ち、光透過性樹脂６の各凸面状の下端面６ａを発光素子１を焦点とする放物曲面状にそれぞれ形成し、この下端面６ａの表面を鍍金又は金属蒸着等によって処理することにより凹面状の反射面としたものである。第２の実施例の作用・効果は、第１の実施例の作用・効果と同様である。

第１４図は本発明の第３の実施例の概略断面図である。第１４図において８はリードフレームである。本発明の第３の実施例は、上記第２の実施例における透明ガラス基板２と回路パターン３の代わりに、リードフレーム８を用いたものである。各発光素子１は各リードフレーム８の一端に取り付けられ、他のリードフレーム８の端部とはワイヤ４によりそれぞれ接続されている。そして、各発光素子１とワイヤ４とリードフレーム８とを一体的に光透過性材料６でモールドして形成したも



のである。第３の実施例の作用・効果は第１の実施例の作用・効果と同様である。

尚、上記第１乃至第３の実施例においては、反射面の全体形状が平板状に形成された場合について説明したが、これは凹面板状又は凸面板状に形成されたものであってもよい。

また、上記第１乃至第３の実施例においては、リード部が回路パターンの形成された透明ガラス基板又はリードフレームを含むものである場合について説明したが、リード部はステムを含むものであってもよい。

更に、上記第１乃至第３の実施例においては、各発光素子の接続が直列接続の場合について説明したが、これは並列接続でもよいし、直列接続と並列接続とを組み合わせたものでもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、各発光素子の発光面側に設けた各々の凹面状反射面により、発光素子が発する光を有効に前面方向に放射することができるので、薄型で、しかも前面方向に対



する光の放射効率の向上を図ると共に、放射面の輝度むらをなくすことができるＬＥＤ面発光光源を提供することができる。また、各凹面状反射面の正面形状は面を均一に埋めることができる多角形に形成され、且つ各凹面状反射面は隙間なく他の凹面状反射面と接合されているので、放射面の暗部をなくすことができるＬＥＤ面発光光源を提供することができる。

４．図面の簡単な説明

第１図は本発明の第１の実施例であるＬＥＤ面発光光源の斜視図、第２図はその分解図、第３図は第１図のＩ−Ｉ線に沿って切断し矢印の方にみた概略断面図、第４図は第１の実施例の発光素子が発する光の光路図、第５図乃至第７図は第１の実施例の変形例を示す図、第８図は第１の実施例の第１応用例を示す図、第９図はその文字表示板の正面図、第１０図乃至第１２図は第１の実施例の他の応用例を示す図、第１３図は本発明の第２の実施例の概略断面図、第１４図は本発明の第３の実施例の概略断面図、第１５図は従来のＬＥＤ

面発光光源の概略断面図、第１６図はその発光素子が発する光の光路図、第１７図は第１５図の正面図、第１８図は従来の他のＬＥＤ面発光光源を示す図である。

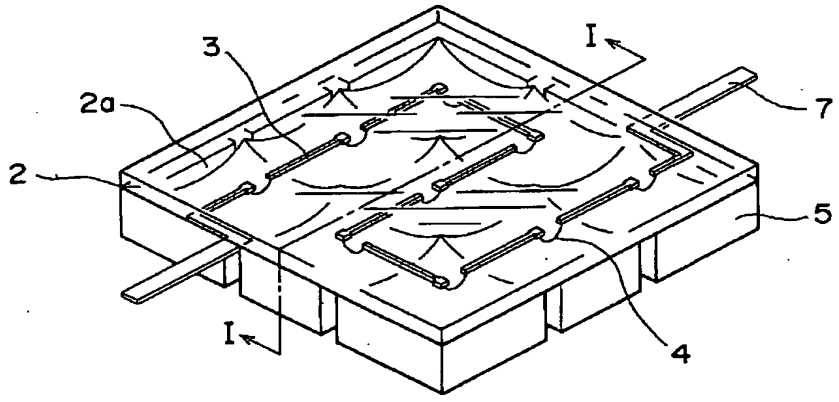
１・・・発光素子、２・・・透明ガラス基板、
２ａ・・・放射面、３・・・回路パターン、
４・・・ワイヤ、５・・・反射部材、５ａ・・・反射面、
５ｂ・・・端縁（境界線）、６・・・光透過性材料、
７・・・リード線、８・・・リードフレーム、
１１・・・文字表示板、１２・・・液晶ディスプレイ、
１３・・・光拡散層、１４・・・透明基板、
１５・・・空気層。

出願人　岩崎電気株式会社

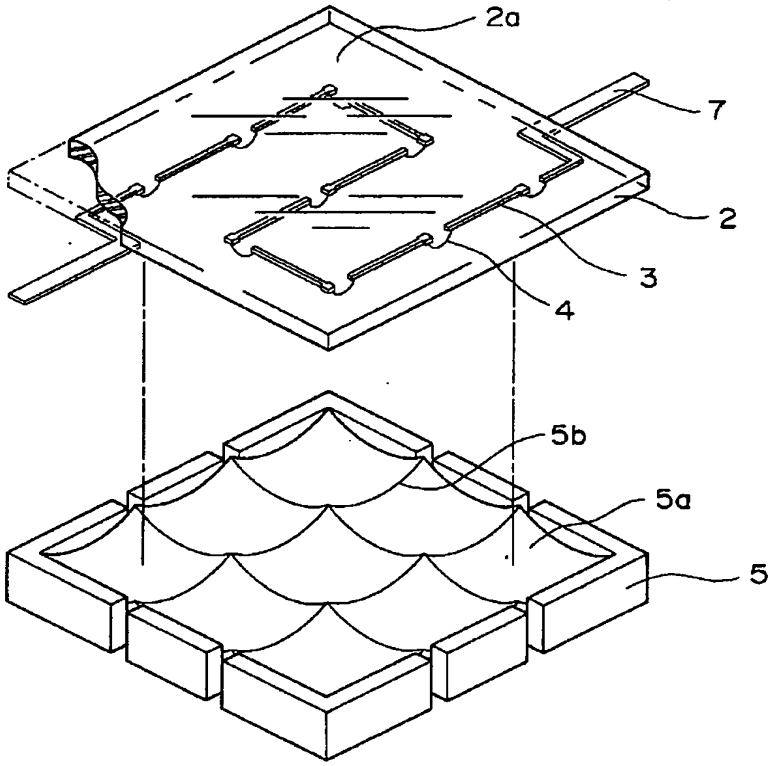
代理人　弁理士　半田昌男

19

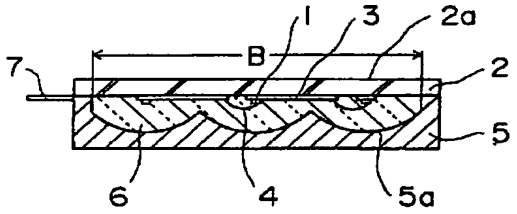
# 第　1　図



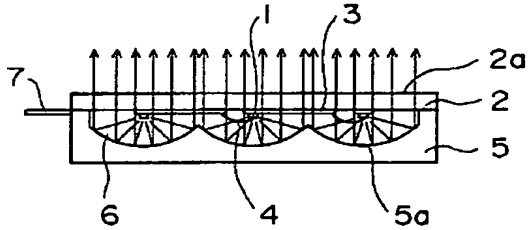
## 第 2 図



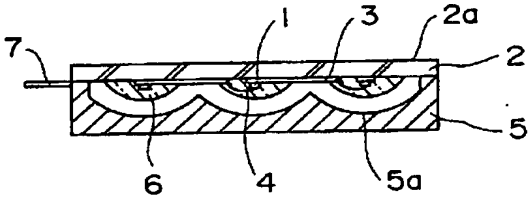

## 第 3 図



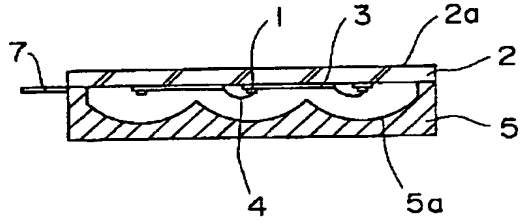

## 第 4 図



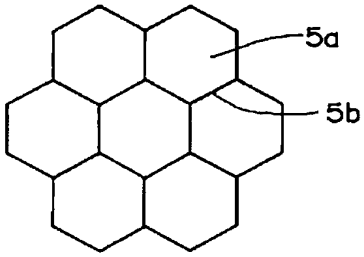

## 第 5 図



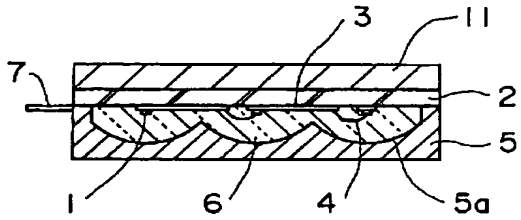

## 第 6 図



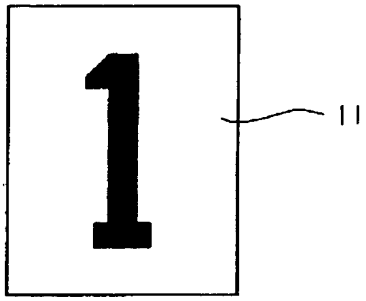
第 7 図



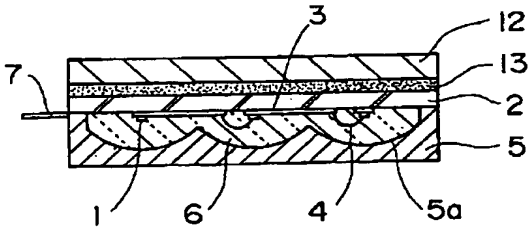

第 8 図



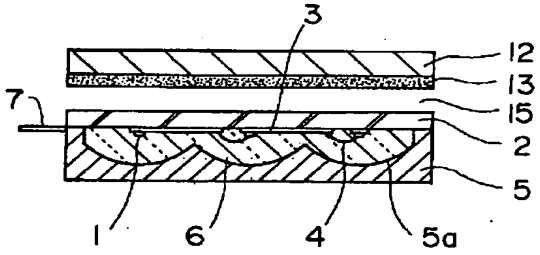

第 9 図



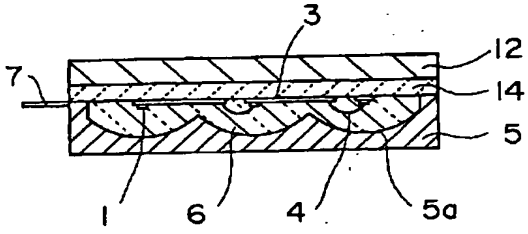

第 10 図



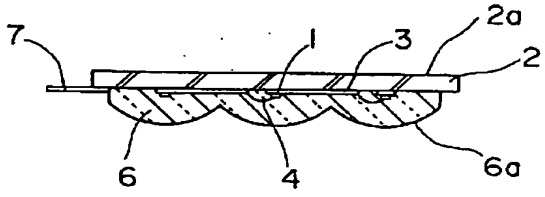

第 12 図



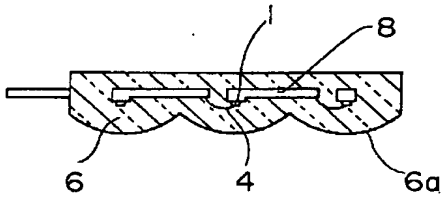

第 11 図



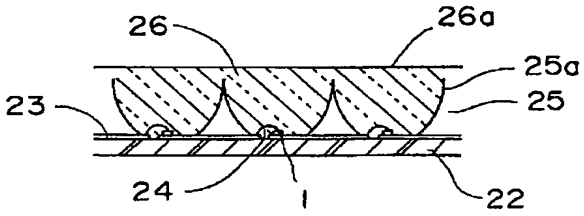

第 13 図



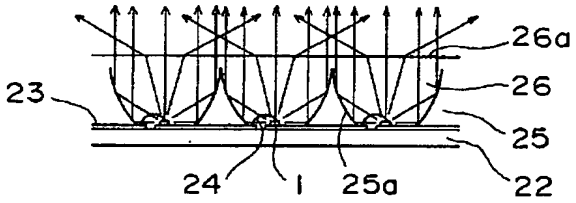
## 第 14 図



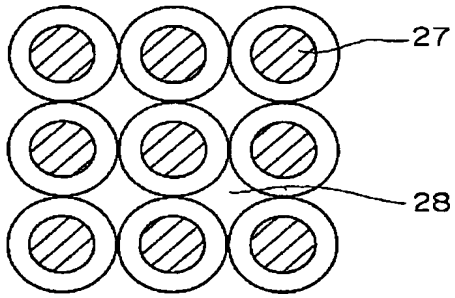

## 第 15 図

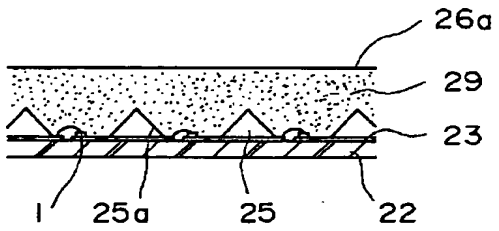



## 第 16 図




## 第 17 図




## 第 18 図